Canadian Centre for Occupational Health and Safety

Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail

CHAMPS ÉLECTRIQUES DE TRÈS BASSES FRÉQUENCES PRÈS DES TERMINAUX À ÉCRAN DE VISUALISATION ET UN MOYEN DE LES ÉLIMINER

P83-5F

CHAMPS ELECTRIQUES DE TRES BASSES FREQUENCES PRES DES TERMINAUX A ECRAN DE VISUALISATION ET UN MOYEN DE LES ELIMINER

PAR

KAREL MARHA

CENTRE CANADIEN D'HYGIENE ET DE SECURITE AU TRAVAIL
250 RUE MAIN EST
HAMILTON ONTARIO CANADA L8N 1H6

JUILLET 1983
P83-5F

CHAMP ELECTRIQUES DE TRES BASSES FREQUENCES PRES DES TERMINAUX A ECRAN DE VISUALISATION ET UN MOYEN DE LES ELIMINER

NUMERO DU CCHST P83-5F

ISBN 0-660-91350-X

NUMERO DE CATALOGUE DSS CC273-2/83-5F

Cette publication est offerte dans les deux langues officielles.

This publication is available in both official languages.

Date de publication: 1984

Exemplaires supplémentaires disponibles sur demande.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

CHAMP ELECTRIQUE DE TRES BASSES FREQUENCES

On sait qu'il existe un champ électrique pulsé de très basses fréquences à proximité de certains types de TEV (référence 1). Ce champ est créé par le transformateur de sortie horizontale (voir fig. 1), qui est situé du côté gauche ou du côté droit du terminal.

Ce transformateur fait partie du circuit de déviation horizontale et de haute tension, qui commande le balayage du faisceau électronique.

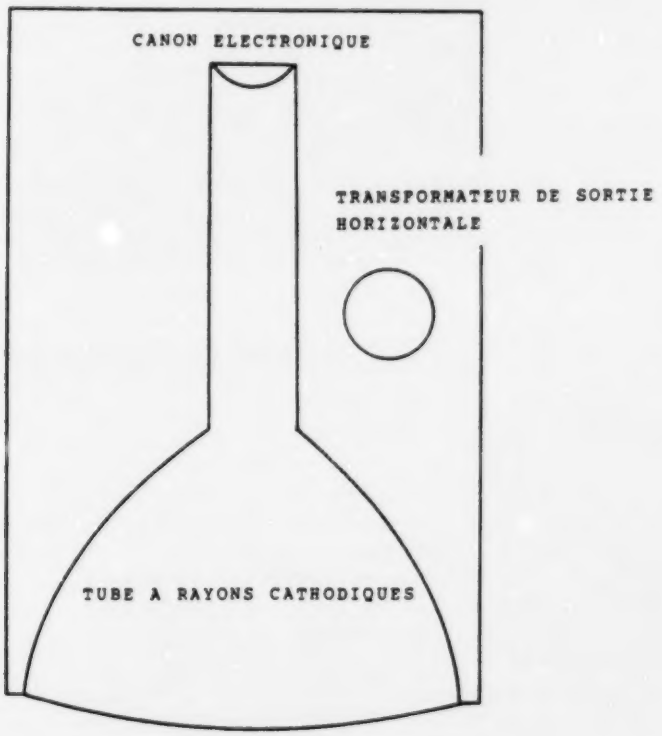
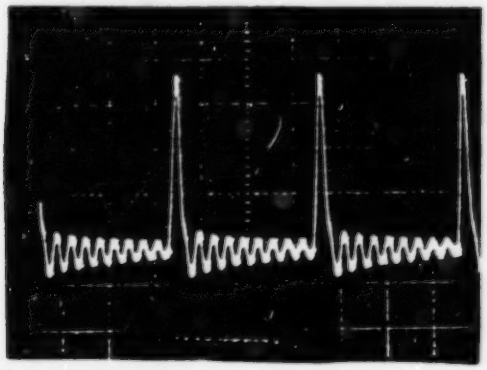


Fig. 1

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Il faut une tension élevée (jusqu'à 25 kV) pour accélérer les électrons du canon électronique. Afin d'obtenir la déviation appropriée du faisceau électronique et la haute tension voulue, le signal de sortie horizontal doit être pulsé à une fréquence correspondant au produit du nombre de lignes et du taux de régénération, soit normalement de l'ordre de 15 900 Hz. Cette haute tension pulsée produit le champ pulsé de très basse fréquence (voir fig. 2).



FORME D'ONDE DU CHAMP PULSE DE 15,9 kHz

Fig. 2

FORME D'ONDE DU CHAMP PULSE DE 15.9 kHz
PRODUIT PAR LE TERMINAL A ECRAN DE VISUALISATION

Dans certains cas, l'intenstié (de certaines parties) de ces champs est assez grande pour qu'on se demande s'il n'y a pas risque d'effets biologiques. Malheureusement, personne n'a fait d'expériences sur les effets biologiques des champs électriques pulsés de très basse fréquence. Cependant, il existe des études qui montrent que des champs de fréquences encore plus basses (bande de fréquences extrêmement basses)* risquent d'endommager les globules sanguins et pourraient même avoir des effets d'ordre génétique (référence 2). Il n'est donc pas exclu qu'il y ait un risque (même s'il n'est pas élevé) de certains effets nuisibles sur la santé attribuables aux champs pulsés de très basse fréquence produits par certains TEV.

---

* Les très basses fréquences désignent la bande de fréquences de 3 à 30 kHz. Les fréquences extrêmement basses désignent la bande de fréquences de 0 à 3kHz.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

Alors que les niveaux de rayonnement de très basse fréquence en avant de l'écran du terminal sont habituellement insignifiants, des niveaux assez élevés peuvent exister vers le côté ou vers l'arrière selon la conception du terminal. Comme nous venons de le dire, la source de ce rayonnement est le transformateur de sortie horizontale, qui peut être situé du côté gauche ou du côté droit du terminal (selon le type de terminal). S'il n'y a aucun élément métallique entre ce transformateur et la surface du terminal, le champ électrique dépasse de l'enveloppe du terminal, et les travailleurs qui se trouvent à proximité des terminaux risquent de s'exposer à ce rayonnement.

Au CCHST, nous avons utilisé un mesureur à étalement de bande (modèle EFS-1) pour mesurer les champs électriques de très basses fréquences entourant nos TEV (référence 4). Selon nos observations, cet instrument peut mesurer le champ électrique pulsé de très basses fréquences avec une précision

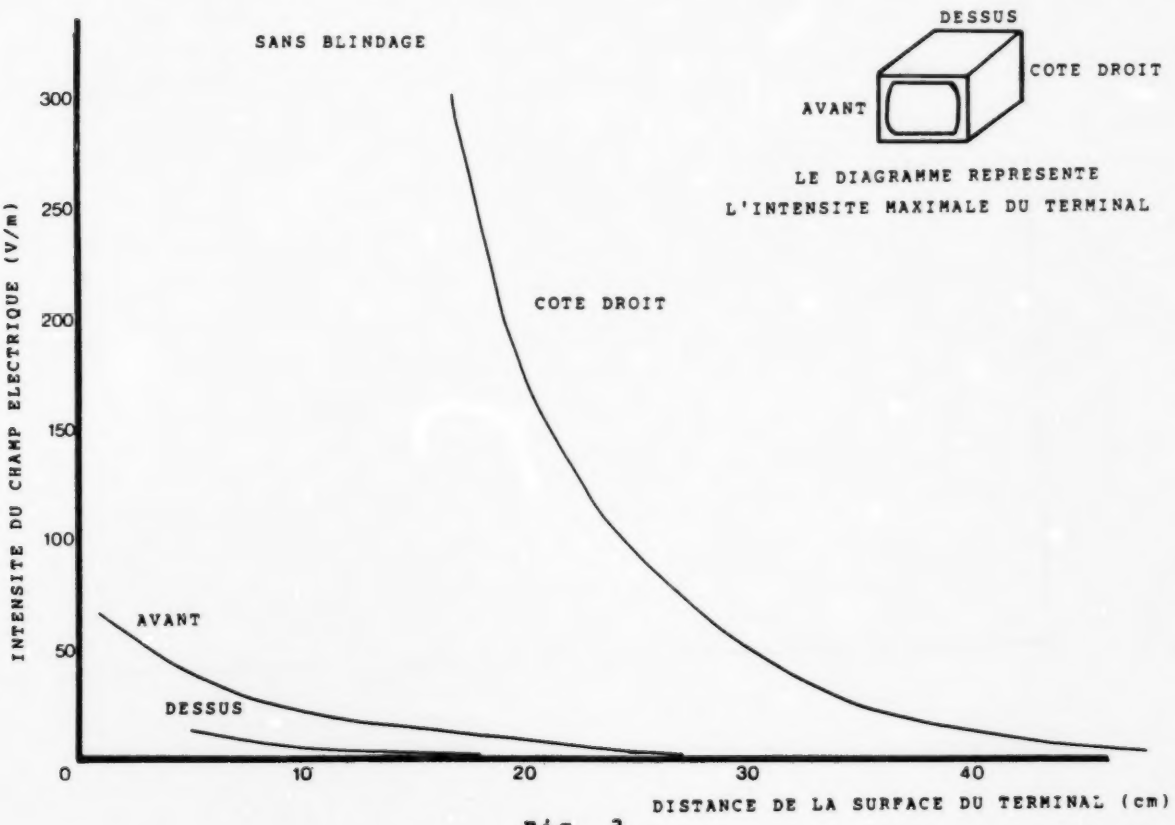


Fig. 3

INTENSITE DU CHAMP ELECTRIQUE DE TRES BASSES FREQUENCES EN FONCTION DE LA DISTANCE D'UN TERMINAL A ECRAN DE VISUALISATION AVEC IMPRIMANTE MONTEE SUR LE DESSUS

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

satisfaisante (marge d'erreur inférieure à 20%). La figure 3 résume les valeurs maximales du champ électrique à proximité d'un terminal équipé d'une imprimante. Dans ce cas particulier, l'imprimante est montée sur le dessus du terminal et assure le blindage.

La figure 4 représente le résultat de mesures effectuées près d'un autre terminal, sans imprimante. Noter la différence d'intensité près du dessus par rapport à l'intensité correspondante de la figure 3.

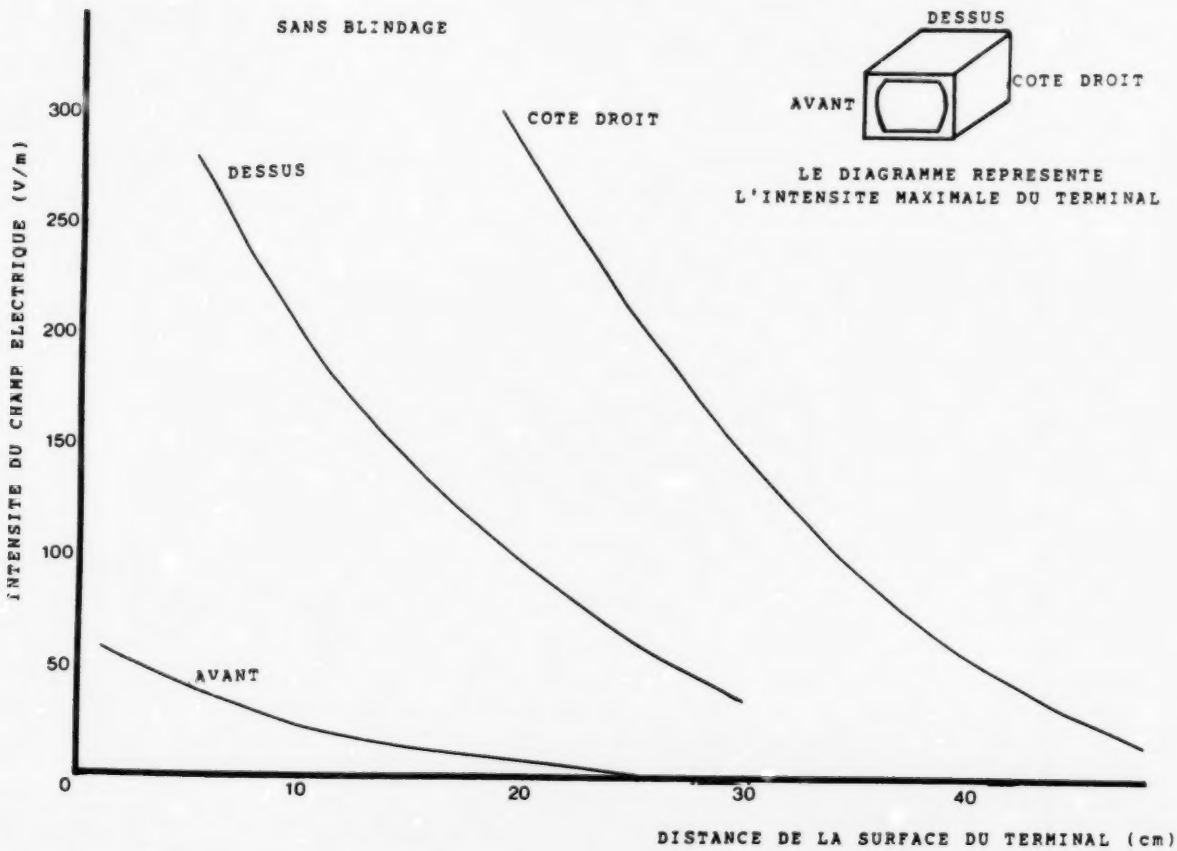


Fig. 4

INTENSITE DU CHAMP ELECTRIQUE DE TRES BASSES FREQUENCES EN FONCTION DE LA DISTANCE D'UN TERMINAL SANS IMPRIMANTE

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

BLINDAGE

Comme les effets biologiques éventuels des champs électriques de très basses fréquences sur les personnes sont inconnus et qu'il n'existe pas de limites d'exposition pour ces champs, il nous semble raisonnable d'appliquer l'exigence de l'"American Conference of Governmental Industrial Hygienists": "Toute dose de rayonnement de radiofréquence doit être maintenue aussi basse que possible, compte tenu des connaissances actuelles des effets sur les personnes, en particulier des effets non thermiques" (référence 3).

C'est pourquoi notre étude maison des TEV avait pour but, entre autres, de déterminer s'il existe une méthode simple et pratique d'éliminer ou d'isoler les champs électriques de la zone voisine du terminal, au cas où l'intensité du champ serait nettement supérieure au niveau ambiant. Nous avons atteint ce but. La figure 5 illustre notre méthode de blindage: les parois de l'enveloppe de blindage (en contre-plaqué) sont doublées de feuilles de cuivre* auxquelles est soudé un fil de masse. L'autre extrémité de ce fil peut être connectée à une vis métallique du connecteur de câble de modem (fig. 6) puisque ce câble est blindé et que ce blindage est connecté à la masse du terminal.

Sur le terminal sans imprimante, on a utilisé une grille de cuivre** pour blinder le dessus du terminal. On a choisi une grille plutôt que des feuilles pour assurer une bonne ventilation (le ventilateur étant situé en haut du terminal). Il est peu pratique de blinder le dessus du terminal équipé d'une imprimante, mais heureusement ce n'est pas néccessaire car c'est l'imprimante qui assure le blindage.

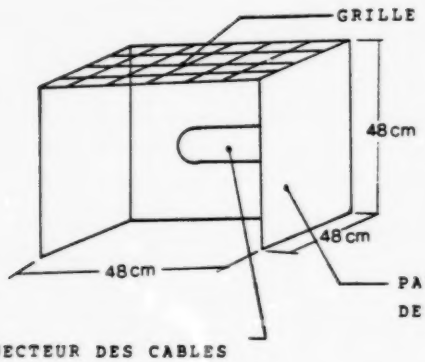
---

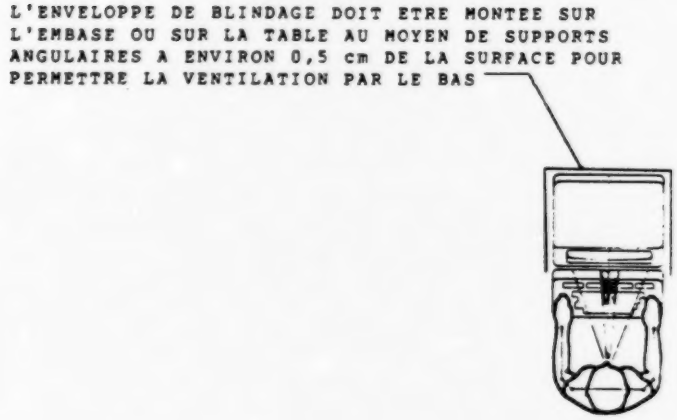
* La feuille de cuivre peut être fournie par Paisley Products of Canada, Inc., 40 Upton Road, Scarborough (Ontario) M1L 2B8. Il est à noter que tout matériau conducteur (comme l'aluminium en feuilles) pourrait servir de blindage.

** La grille de cuivre peut être fournie par Greening Donald Co, Ltd, Case postale 430, Hamilton (Ontario) L8N 3J3

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

ENVELOPPE DE BLINDAGE PROPOSEE POUR LES TERMINAUX
A ECRAN DE VISUALISATION HEWLETT-PACKARD





GRILLE ET FEUILLES DE CUIVRE MISES A LA MASSE
SUR LES CONNECTEURS METALLIQUES D'ENTREE

Fig. 5

ENVELOPPE DE BLINDAGE PROPOSEE POUR LES
TERMINAUX A ECRAN DE VISUALISATION

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

CONNEXION DU FIL DE MASSE DE LA GRILLE ET DES FEUILLES DE
CUIVRE A UNE VIS METALLIQUE DU CONNECTEUR DE CABLE DE MODEM

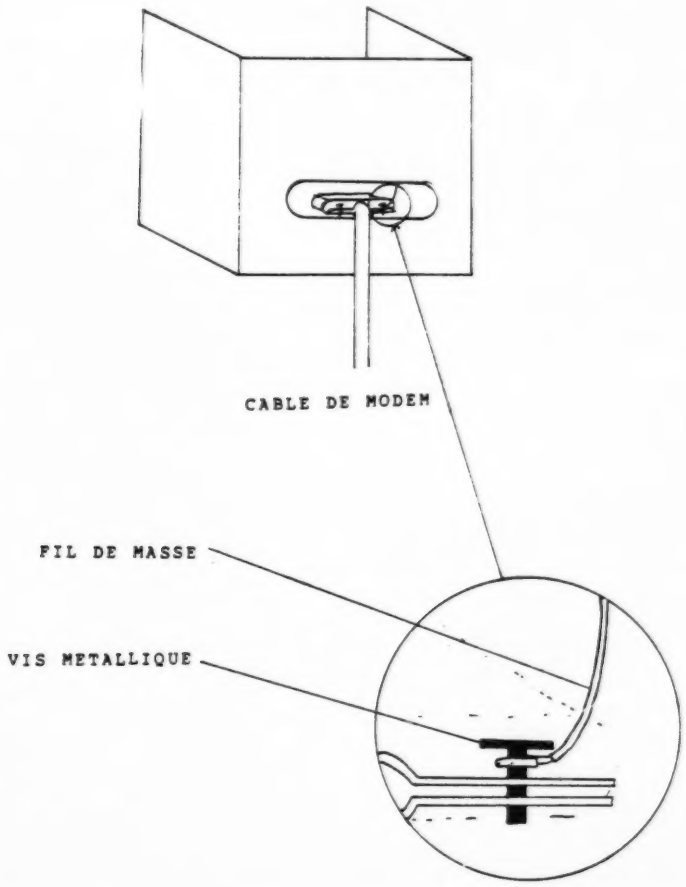


Fig. 6

CONNECTION DU FIL DE MASSE DE LA GRILLE ET DES FEUILLES
DE CUIVRE A UNE VIS METALLIQUE DU CONNECTEUR DE CABLE DE MODEM

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

L'effet de ce blindage sur le champ électrique de très basses fréquences autour des TEV est illustré aux figures 7 et 8. On peut constater que, grâce au blindage, le rayonnement de très basses fréquences du côté droit est réduit à zéro, alors que le rayonnement en avant de l'écran n'a pas changé.

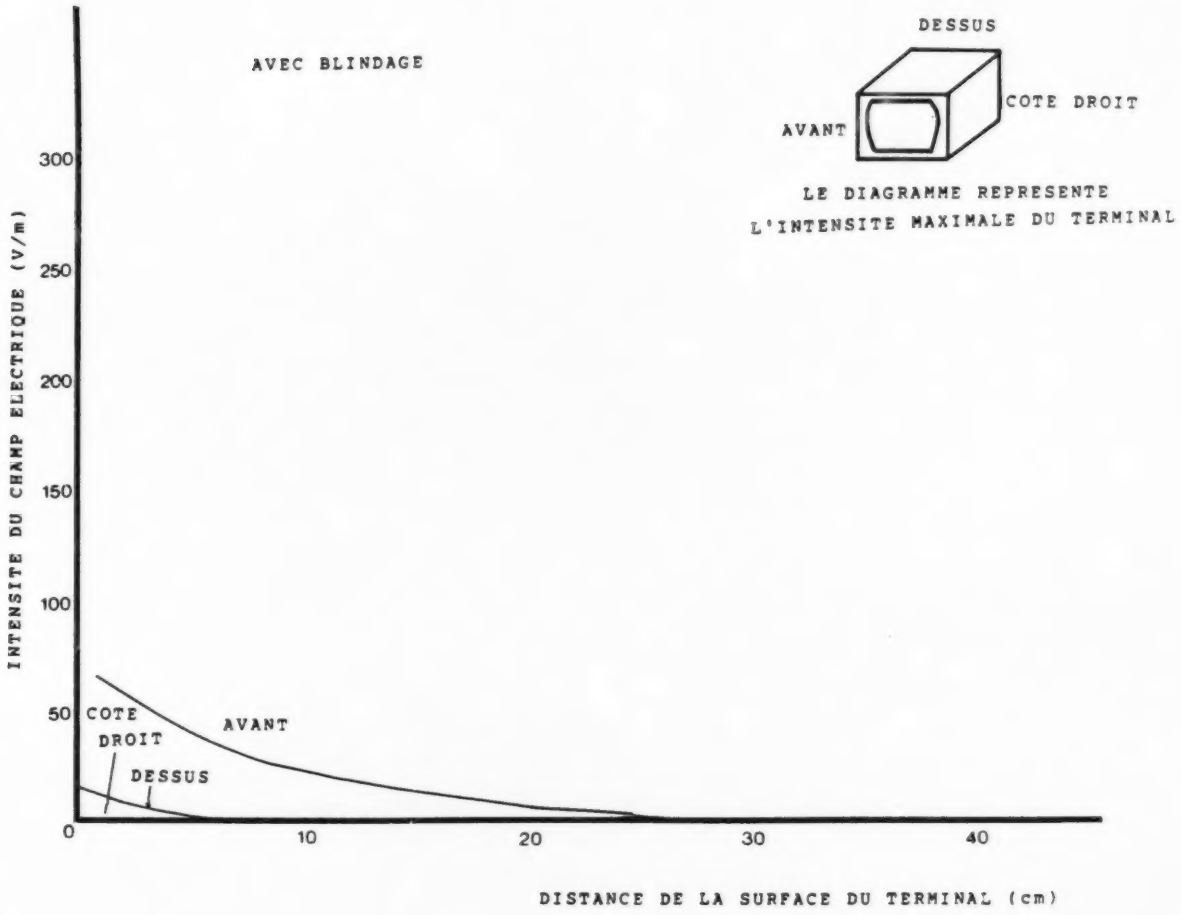


Fig. 7

EFFET DU BLINDAGE SUR L'INTENSITE DU CHAMP ELECTRIQUE DE TRES BASSES FREQUENCES EN FONCTION DE LA DISTANCE DU TERMINAL A ECRAN DE VISUALISATION AVEC IMPRIMANTE (COMPARER AVEC LA FIGURE 3)

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

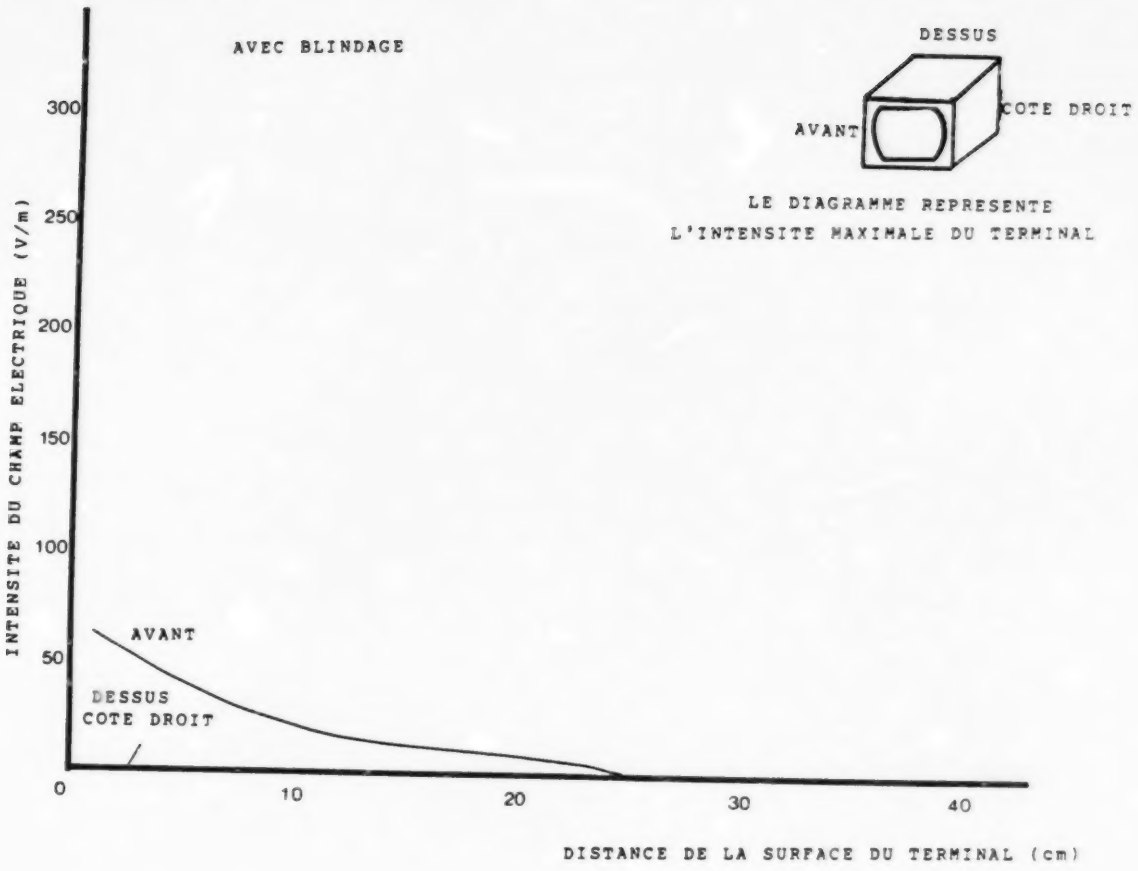


Fig. 8

EFFET DU BLINDAGE SUR L'INTENSITE DU CHAMP ELECTRIQUE DE TRES BASSES FREQUENCES EN FONCTION DE LA DISTANCE DU TERMINAL A ECRAN DE VISUALISATION SANS IMPRIMANTE
(COMPARER AVEC LA FIGURE 4)

Il est à noter que même sans fil de masse, l'intensité du champ est réduite à moins de 10 V/m (du côté droit). Cependant, en raison du rayonnement réfléchi par les feuilles de cuivre, le côté gauche présente alors également une intensité de 10 V/m.

Différents matériaux ont été essayés comme moyen de blindage (voir la remarque de la page 6) et comme il a été fréquemment question du port de tabliers au plomb par les opérateurs de TEV, nous avons inclus ces tabliers dans nos essais.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

On a constaté que le tablier au plomb n'avait aucun effet mesurable sur le rayonnement électrique de très basses fréquences des terminaux à écran de visualisation Hewlett-Packard. Les tabliers au plomb n'assuraient ni l'absorption ni la réflexion du rayonnement électrique de très basses fréquences. Ces tabliers, utilisés dans les bureaux de médecin, servent à protéger uniquement contre les rayons X, le plomb étant un très bon matériau de protection contre ces rayons. Cependant, le tablier au plomb n'offre aucune protection contre le rayonnement électrique de très basse fréquence, le plomb n'y étant présent que sous forme de composé, et non sous forme de métal.

DISPOSITION DES TERMINAUX

Il existe bien sûr une autre méthode de protection des employés contre une exposition inutile aux champs électriques de très basses fréquences. On sait que l'intensité du champ diminue rapidement à mesure que la distance augmente, comme on peut le voir sur les figures 3 et 4. Il faudrait donc aménager les bureaux de façon que personne ne puisse se trouver près du côté ou de l'arrière d'un TEV. Un écart de 1 à 1,5 mètre devrait suffire. Les TEV ne doivent pas être alignés l'un derrière l'autre (orientés dans le même sens), car de cette façon les opérateurs risquent d'être exposés au rayonnement de terminaux voisins. De plus, si des employées enceintes sont dispensées de travailler aux TEV, elles ne devraient pas se trouver à proximité du côté ni de l'arrière d'un terminal de ce genre.

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6

REFERENCES

1) Marha K. L'état des connaissances sur le rayonnement émis par les terminaux à écran de visualisation. Présenté à "Objectif science". Ottawa (Ont.) : le 6 octobre 1982

2) Marha, K.; Spinner, B.; Purdham, J. Les dangers d'exposition aux champs de très basse fréquence des terminaux à écran de visualisation : facteurs justifiant d'autres recherches et l'utilisation du blindage. CCHST, le 22 avril 1983

3) TLV's threshold limit values for chemical substances and physical agents in the workroom environment with intended changes for 1983-84. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 1983. p. 90

4) Marha, K.; Charron, D. Mesure du champ électrique de très basse fréquence produit par les terminaux à écran de visualisation utilisés par le CCHST. CCHST, le 8 août, 1983

CCOHS/CCHST
250 Main Street E./250 rue Main est.
Hamilton, Ontario, Canada L8N 1H6